

# Producción de leche y duración de la lactancia en cabras (*Capra hircus*) Alpinas y Nubias importadas a Venezuela

Luis Dickson Urdaneta\*  
Glaforo Torres Hernández\*  
Carlos M. Becerril Pérez\*  
Omar García Betancourt\*\*

## Abstract

The present study was carried out to determine the factors that affect milk yield and lactation length in a herd of Alpine and Nubian goats (*Capra hircus*) imported from the United States to Venezuela. This herd was maintained in confinement under intensive management in half covered stalls. Animals were fed grass hay and concentrate. Milk yield was measured twice a day every 14 days. Data was analyzed using a mixed linear model that included the effects of breed (Alpine, Nubian), dam nested within breed, number of kidding (1-5), type of kidding (single, twin), year of kidding (1989-1993), season of kidding (dry, rainy), and the interaction year of kidding  $\times$  season of kidding. Breed had a significant effect ( $P < 0.01$ ) on milk yield; least-squares means were 262.2 and 137.0 kg for Alpine and Nubian goats, respectively. Significant effects ( $P < 0.01$ ) of number of kidding, year of kidding, season of kidding, and the interaction year of kidding  $\times$  season of kidding on milk yield were found. Milk yield increased along with number of kidding, diminished as years progressed, and was higher during the dry season. Breed had also a significant effect ( $P < 0.01$ ) on lactation length; least-squares means were 272 and 210 days for Alpine and Nubian goats, respectively. A positive effect ( $P < 0.01$ ) of number of kidding on lactation length was also found. It is concluded that milk production in goats of exotic breeds in the Venezuelan dry tropics is very susceptible to environmental factors. In addition, the low average milk yields, and the fact that they diminished as years progressed, indicated that this herd had problems adapting to climate and/or management given. Alpine goats proved to be superior to Nubians under the conditions of this study.

**Key words:** GOAT MILK YIELD, DRY TROPICAL CLIMATE.

## Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar los factores que afectan la producción de leche y la duración de la lactancia en un hato de cabras (*Capra hircus*) de las razas Alpina y Nubia, importado desde Estados Unidos de América a Venezuela. El hato se mantuvo en estabulación, con un manejo intensivo en corrales parcialmente techados. Los animales fueron alimentados con heno de gramíneas y alimento concentrado. La producción de leche se midió en dos ordeños diarios cada 14 días. Los datos fueron analizados mediante un modelo lineal mixto que incluyó los efectos de raza (Alpina, Nubia), cabra anidada dentro de raza, número de parto (1-5), tipo de parto (sencillo, gemelar), año de parto (1989-1993), estación de parto (seca, lluviosa), y la interacción año de parto  $\times$  estación de parto. Se observó un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) de la raza en la producción de leche; las medias de cuadrados mínimos para las razas Alpina y Nubia fueron 262.2 y 137.0 kg, respectivamente. Se encontraron efectos significativos ( $P < 0.01$ ) del número de parto, el año de parto, la época de parto y la interacción año de parto  $\times$  época de parto en la producción de leche. La producción de leche se incrementó con el número de parto, se redujo a medida que progresaron los años, y fue mayor en la época seca. La raza tuvo un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) en la duración de la lactancia; las medias de cuadrados mínimos fueron 272 y 210 días para las cabras Alpina y Nubia, respectivamente. También se encontró un efecto positivo ( $P < 0.01$ ) del número de parto en la duración de la lactancia. Se

Recibido el 26 de agosto de 1999 y aceptado el 23 de septiembre de 1999.

\* Colegio de Postgraduados, Km 36.5, Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México, 56230, México.

\*\* FONAIAP, CIAE-LARA, Km 7 vía Barquisimeto-Duaca, El Cují, estado Lara, Venezuela.

concluye que la producción de leche en cabras de razas exóticas en el trópico seco de Venezuela es muy susceptible a factores ambientales. Además, los bajos niveles de producción obtenidos y el hecho de que éstos disminuyeron a medida que progresaron los años, indican que el hato tuvo problemas para adaptarse al clima y al manejo proporcionado. La raza Alpina fue superior a la raza Nubia bajo estas condiciones.

**Palabras clave:** PRODUCCIÓN DE LECHE EN CABRAS, CLIMA TROPICAL SECO.

## Introducción

La cabra (*Capra hircus*) fue introducida en Venezuela, al igual que en otros países de Latinoamérica, por los colonizadores españoles y portugueses durante el siglo XV, siendo la raza Celta Ibérica el principal antecedente de la actual raza Criolla.<sup>1</sup> Esta raza ha evolucionado a través de un proceso de selección natural, en donde el factor principal ha sido la resistencia y sobrevivencia a un medio muy hostil en las zonas áridas y semiáridas del país, lo que ha resultado en alta rusticidad y adaptación al medio, pero también en baja productividad promedio (57.2 kg de leche en 151 días de lactancia).<sup>2</sup>

Algunas personas sostienen que en muchos países debieran introducirse tipos más productivos de cabras para sustituir los tipos indígenas de baja producción,<sup>3</sup> pues es conocido que las razas especializadas poseen altos rendimientos productivos en condiciones de explotación intensiva en los países desarrollados. Los promedios de producción de leche para las razas Alpina y Nubia en Estados Unidos de América se ubican alrededor de 789.0 y 617.0 kg en 231 y 211 días de duración de la lactancia, respectivamente.<sup>4</sup> En Suiza los promedios de producción registrados para la razas Saanen y Toggenburg son de 530 y 468 kg, respectivamente.<sup>3</sup> En Francia, Corcy<sup>5</sup> señaló que la producción de leche promedio para las razas Alpina y Saanen fue de 560 y 604 kg por lactancia, con duración de la lactancia de 233 y 239 días, respectivamente. En países menos desarrollados, pero con una cultura en la cría de cabras, como México, se han obtenido buenos promedios de producción de leche; Andrade<sup>6</sup> obtuvo un promedio de 554 kg de leche en lactancias de 235 días para la raza Alpina, y de 535 kg de leche en lactancias de 183 días para la raza Toggenburg, y concluyó que es posible producir cantidades elevadas de leche de cabra en sistemas semiintensivos.

En Venezuela se han introducido razas especializadas en la producción de leche con el fin de estudiar el comportamiento de sus mestizos con la raza Criolla en la cría extensiva tradicional. También se ha estudiado el comportamiento productivo de razas puras como la Saanen, Alpina y Toggenburg; en estos trabajos la producción promedio de leche obtenida fue de 295.0, 232.2 y 282.1 kg;<sup>7</sup> sin embargo, estos promedios se obtuvieron en experimentos diseñados para simular las condiciones tradicionales de cría extensiva, en

donde se mejoraban sólo algunos aspectos del manejo general.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar los factores que afectan la producción de leche y duración de la lactancia, en un hato de cabras Alpina y Nubia importado a Venezuela y mantenido bajo un sistema intensivo de producción.

## Material y métodos

Para el presente trabajo se utilizó la información proveniente de un hato inicial de 133 cabras importadas desde Estados Unidos de América a Venezuela durante 1988, con base en las razas Alpina y Nubia, el cual se ha mantenido bajo manejo intensivo en las instalaciones del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias en su sede de "El Cuji", estado Lara, ubicadas al noreste de la ciudad de Barquisimeto, a 10°04' N y 69°19' O. Esta región es un valle situado a 420 msnm, en una zona de vida clasificada por Holdridge<sup>8</sup> como monte espinoso muy seco, donde la precipitación anual promedio es de 586.9 mm y la temperatura de 23.6° C.

Las cabras fueron mantenidas bajo estabulación en corrales parcialmente techados, donde estuvieron separadas en grupos, de acuerdo con su estado fisiológico y sexo.

Para la alimentación del hato se utilizó heno de gramíneas, como el pasto Estrella (*Cynodon plectostachius*) y Buffel (*Cenchrus ciliaris*), así como el suplemento de un alimento concentrado comercial con 17% de PC en raciones de 1 kg para las cabras en parto y 1.5 kg para las cabras en lactancia, además de sal mineral completa y agua fresca *ad libitum*.

El manejo reproductivo se llevó a cabo mediante monta natural controlada. Para la detección de estros se utilizaron machos vasectomizados, que se mantuvieron constantemente en los corrales de hembras aptas para la reproducción, las cuales debían tener un peso mínimo de 25 kg antes de ser servidas.

Se realizaron dos ordeños diarios, después de que las cabras se pasaron al corral de producción, a partir del día 4 posterior al parto. Los cabritos se mantuvieron con la madre durante dos días posteriores al parto para asegurar la ingestión de calostro, luego fueron separados y alimentados artificialmente con sustitutos de la leche de cabra a través del uso de amamantadores múltiples, hasta el tercer mes de edad.

La producción de leche se midió por la mañana y por la tarde cada 14 días, esta medición se tomó como promedio de los 6 días premedición, el día de la medición y siete días posmedición.

Para el análisis se consideraron 240 observaciones obtenidas en el periodo 1989-1993 del rebaño original de cabras y su progenie, incorporada como remplazo a partir de 1990.

La información se analizó estadísticamente utilizando el siguiente modelo lineal mixto:

$$Y_{ijklmno} = \mu + R_i + C_{(ij)} + P_k + T_l + A_m + S_n + AS_{(mn)} + E_{ijklmno}$$

Donde:

$Y_{ijklmno}$  = Producción de leche o duración de lactancia

$\mu$  = Media de la población

$R_i$  = Efecto fijo de la i-ésima raza (i= Alpina, Nubia)

$C_{(ij)}$  = Efecto aleatorio de la j-ésima cabra anidada dentro de la i-ésima raza ~ (NID ( $I, s^2_e$ )).

$P_k$  = Efecto fijo del k-ésimo número de parto (k= 1,...,5 o más)

$T_l$  = efecto fijo del l-ésimo tipo de parto (l= sencillo, gemelar)

$A_m$  = efecto fijo del m-ésimo año de parto (m= 1989 a 1993)

$S_n$  = Efecto fijo de la n-ésima época de parto (n= seca: diciembre-marzo, lluviosa: abril-noviembre)

$AS_{(mn)}$  = Efecto fijo de la interacción entre el año de parto y la época de parto

$E_{ijklmno}$  = Error aleatorio debido a cada observación NID ~ (0,  $s^2_e$ ).

Para el procesamiento de la información se utilizó el paquete estadístico SAS.<sup>9</sup>

## Resultados

Los resultados del análisis de varianza (Cuadro 1) indicaron efectos significativos ( $P < 0.01$ ) debidos a raza, cabra anidada dentro de raza, número de parto, año de parto, época de parto y la interacción año de parto  $\times$  época de parto en la producción de leche.

Considerando el factor raza, las medias de cuadrados mínimos fueron:  $262.2 \pm 17.3$  y  $137.0 \pm 13.0$  kg para las razas Alpina y Nubia, respectivamente (Cuadro 2).

La producción de leche se incrementaba a medida que aumentaba el número de parto; el mayor incremento ocurrió entre el primer y segundo partos, cuando superó el 100%.

La producción de leche disminuyó progresivamente a medida que transcurrieron los años, con promedios de 320.1 kg por lactancia en 1989, hasta 50 kg por lactancia en 1993. Por otro lado, la producción de leche fue mayor en las cabras que tuvieron su lactancia durante la época seca, en comparación con las de la época lluviosa.

Cuadro 1					
ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y DURACIÓN DE LA LACTANCIA EN CABRAS ALPINA Y NUBIA					
Fuente de variación	Producción de leche $R^2 = 0.84$			Duración de la lactancia $R^2 = 0.75$	
	GL	CM	Fc	CM	Fc
Raza	1	352 679.79	85.39 **	85 008.62	24.52 *
Cabra (raza)	133	8 886.51	2.15 **	5 337.20	1.54 **
Núm. de parto	4	22 612.71	5.47 **	9 575.92	2.76 **
Tipo de parto	1	3 966.64	0.96	3.10	0.00
Año de parto	4	3 6091.17	8.74 **	792.03	1.38
Época de parto	1	29 115.46	7.05 **	4 128.37	1.19
Año de parto $\times$ época de parto	4	15 220.26	3.69 **	15 220.26	3.69
Error	91	4 130.24		3 466.33	
* = Nivel de significancia ( $P < 0.05$ )					
** = Nivel de significancia ( $P < 0.01$ )					

**Cuadro 2**  
**MEDIAS DE CUADRADOS MÍNIMOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y DURACIÓN**  
**DE LA LACTANCIA EN UN REBAÑO DE CABRAS ALPINA Y NUBIA**

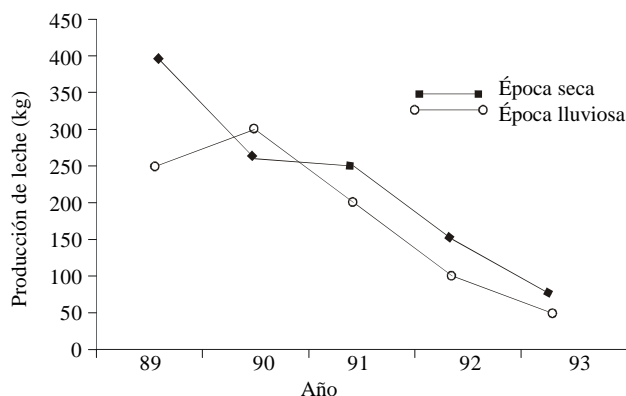
	<i>N</i>	<i>Producción de leche</i>		<i>Duración de la lactancia</i>	
		<i>Error</i>		<i>Error</i>	
		<i>Media</i>	<i>Estándar</i>	<i>Media</i>	<i>Estándar</i>
<b>Raza</b>					
Alpina	152	262.2 <sub>a</sub>	17.3	272.0 <sub>a</sub>	16.0
Nubia	88	137.0 <sub>b</sub>	13.0	210.1 <sub>b</sub>	11.1
<b>Número de parto</b>					
1	70	67.4 <sub>a</sub>	23.0	160.1 <sub>a</sub>	21.1
2	69	175.1 <sub>b</sub>	10.4	223.0 <sub>b</sub>	10.0
3	48	216.0 <sub>b</sub>	19.0	237.1 <sub>bc</sub>	17.3
4	29	230.1 <sub>b</sub>	30.2	258.1 <sub>bc</sub>	28.0
5 o más	24	309.4 <sub>c</sub>	44.0	326.0 <sub>d</sub>	40.3
<b>Tipo de parto</b>					
Sencillo	160	190.4 <sub>a</sub>	16.1	241.0 <sub>a</sub>	15.0
Gemelar	80	209.0 <sub>a</sub>	17.0	241.1 <sub>a</sub>	16.0
<b>Año de parto</b>					
89	28	320.1 <sub>a</sub>	47.0	290.1 <sub>a</sub>	43.0
90	78	285.4 <sub>a</sub>	27.0	265.1 <sub>a</sub>	25.0
91	66	221.0 <sub>b</sub>	14.3	246.0 <sub>a</sub>	13.1
92	39	122.0 <sub>c</sub>	15.3	226.4 <sub>a</sub>	14.1
93	29	50.0 <sub>d</sub>	25.0	177.1 <sub>a</sub>	23.0
<b>Época de parto</b>					
Seca	95	222.3 <sup>a</sup>	19.2	249.4 <sup>a</sup>	18.0
Lluviosa	145	177.0 <sub>b</sub>	12.4	232.3 <sup>a</sup>	11.4
<b>Año de parto ´ época de parto</b>					
89	1 18	396.4 <sup>a</sup>	51.0	336.0 <sup>a</sup>	47.0
89	2 10	244.0 <sub>b</sub>	52.2	244.3 <sub>a</sub>	48.0
90	1 29	272.2 <sub>bc</sub>	34.4	258.4 <sub>a</sub>	32.0
90	2 49	299.0 <sub>bcd</sub>	24.0	272.0 <sub>a</sub>	22.0
91	1 24	243.4 <sub>bcde</sub>	23.0	237.0 <sub>a</sub>	21.0
91	2 42	198.0 <sub>bcef</sub>	15.2	255.0 <sub>a</sub>	14.0
92	1 16	139.0 <sub>big</sub>	24.1	237.0 <sub>a</sub>	22.0
92	2 23	105.0 <sub>begh</sub>	20.0	216.2 <sub>a</sub>	18.2
93	1 8	61.0 <sub>eghi</sub>	33.0	180.0 <sub>a</sub>	30.0
93	2 21	38.4 <sub>eghi</sub>	32.1	175.0 <sub>a</sub>	29.4

*N* = Número de observaciones Época 1= Seca (dic-mar), Época 2= Lluviosa (abr-nov). Medias con diferentes literales en la misma clase y en la misma columna difieren ( $P < 0.01$ ). Medias con diferentes literales en negritas en la misma clase y en la misma columna difieren ( $P < 0.05$ ).

Al observar los promedios de la interacción año de parto ´ época de parto (Cuadro 2), se aprecia una tendencia general a través de los años de que la producción de leche es mayor en la época seca en comparación con la lluviosa, aunque esto último no se cumplió durante 1990 (Figura 1).

Los resultados del análisis de varianza para la duración de la lactancia (Cuadro 1) indicaron efectos significativos de la raza ( $P < 0.05$ ), cabra anidada dentro de raza ( $P < 0.01$ ), y del número de parto ( $P < 0.01$ ).

Para el efecto de raza, las medias de cuadrados mínimos fueron  $272.0 \pm 16$  días y  $210.1 \pm 11.1$  días para



**Figura 1.** Producción de leche por año y por época, de un rebaño de cabras Alpina y Nubia.

las cabras Alpinas y Nubias, respectivamente. En cuanto al efecto del número de parto, se observó que la duración de la lactancia fue mayor conforme las cabras tuvieron más partos (Cuadro 2).

## Discusión

El efecto de raza en la producción de leche en este trabajo coincide con los resultados de Majid *et al.*,<sup>10</sup> quienes, en un estudio donde se consideraron 5 razas especializadas en la producción de leche, observaron que la raza Alpina fue la más productiva y la Nubia la menos productiva. Sin embargo, las medias obtenidas en el presente estudio son considerablemente menores a las que encontraron en Estados Unidos de América Ali *et al.*,<sup>4</sup> quienes obtuvieron 789 kg y 617 kg como promedio de producción por lactancia en cabras de las razas Alpina y Nubia, respectivamente. También difieren de lo observado en Francia por Corcy,<sup>5</sup> quien encontró un promedio de producción por lactancia de 560 kg para la raza Alpina, y de lo obtenido por Andrade<sup>6</sup> en México que fue de 573.8 kg, también con cabras Alpinas.

El efecto del número de parto en la producción total de leche ha sido observado por otros autores;<sup>10-14</sup> los resultados coinciden especialmente con los que encontraron Mourad<sup>11</sup> y García *et al.*,<sup>12</sup> quienes, al igual que en el presente estudio, observaron un aumento gradual de la producción total de leche en cabras Alpinas a medida que aumentaba el número de parto.

La influencia del año de parto en la producción de leche también ha sido observada en los trabajos de Montaldo *et al.*<sup>14</sup> y Majid *et al.*,<sup>10</sup> sin embargo, difiere de lo informado por Zygyiannis,<sup>15</sup> quien no encontró efecto del año en la producción de leche, en un estudio realizado en la raza nativa de Grecia y sus cruza con la Alpina.

Si se considera que anualmente se incorporó al hato aproximadamente 25% de cabras de reemplazo

de las nacidas allí mismo, y que para el último año del estudio casi la totalidad del hato estaba conformado por animales nacidos bajo las condiciones proporcionadas, la tendencia a disminuir progresivamente la producción de leche a medida que transcurrieron los años podría ser indicativa de que las cabras tuvieron problemas de adaptación al manejo general, o bien al clima.

La producción total de leche fue significativamente mayor en los animales que parieron durante la época seca que en los que parieron durante la época lluviosa; este efecto de la época de parto en la producción total de leche fue encontrado también por Montaldo *et al.*<sup>14</sup> y pudo deberse al estrés que normalmente ocasionan las condiciones de humedad excesiva presente durante la época lluviosa, o tal vez a que los animales que parieron durante la época seca iniciaron su gestación durante el invierno, cuando frecuentemente el heno ofertado es de mejor calidad; tal vez lo anterior incidió en la preparación para la lactancia. El efecto significativo ( $P < 0.01$ ) de la interacción año de parto × época de parto indica que debe procederse con cautela cuando se interpreten las medias de cada efecto por separado, ya que, debido precisamente a la interacción, el significado de cada media depende de la acción simultánea de la otra media. Como puede observarse en la Figura 1, el efecto más fuerte de la interacción se presentó en 1989 y 1990. De cualquier forma, estas diferencias observadas en los años y en las épocas dentro de los años, como lo demuestra esa interacción, confirman la fuerte influencia del ambiente en la producción de leche.

En lo que respecta a la duración de la lactancia, la media de 272 días obtenida para la raza Alpina, fue superior a los 231 días obtenidos como promedio por Ali *et al.*,<sup>4</sup> en un estudio en los Estados Unidos de América, o a la señalada por Corcy,<sup>5</sup> quien registró un promedio de 233 días de producción para la raza Alpina en Francia. Por otra parte, el promedio obtenido en este estudio para la raza Nubia coincide con los 211 días obtenidos como promedio en Estados Unidos de América.<sup>4</sup>

La tendencia a incrementar la duración de la lactancia a medida que aumentaba el número de parto, coincide parcialmente con los resultados de Montaldo *et al.*,<sup>14</sup> quienes encontraron que la duración de la lactancia aumentó hasta el tercer parto y luego tendió a disminuir. Con base en lo anterior, se puede decir que la raza Alpina fue superior a la raza Nubia en la producción de leche en condiciones de manejo intensivo en el trópico seco.

## Referencias

1. De Figueiredo EA, Barbieri ME. Goat production in South America. Proceedings of the International Goat Production Symposium; 1990 October 22-26; Tallahassee (FL). Raleigh, (NC): RC Gray, 1990:25-32.

2. García BO, García BE, Bravo PJ, Kennedy B. Mejoramiento genético de caprinos criollos de Venezuela mediante el cruzamiento con razas importadas. IV. Producción de leche. Memorias de la IX Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA); 1983 julio 21-25; Santiago de Chile, Chile. Macaray, Venezuela: ALPA y Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1983;18:156 (Resumen).
3. French MH. Observaciones sobre las cabras. 2a ed. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 1970.
4. Ali AKA, Mohamad WA, Grossman M, Shanks R. Relationship among lactation and reproduction traits. *J Dairy Sci* 1983;66:1926-1936.
5. Corcy JC. La cabra. Madrid, España: Aedos y Mundi-Prensa, 1993.
6. Andrade H. Es posible producir leche en elevadas cantidades con cabras manejadas en sistemas de tipo semiintensivo en el semidesierto. XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura; 1996 octubre 16-18; Chapingo, Edo. de México. Chapingo Edo. de México: Universidad Autónoma de Chapingo, 1996:208-216.
7. García BO, Castillo MJ, Gado CC. Situación actual de la ganadería caprina en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Programa Nacional de Investigación en Ovinos y Caprinos. Barquisimeto (Boletín Informativo 1). Maracay, Venezuela: Ministerio de Agricultura y Cría, 1972:23-40.
8. Holdridge L. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA), 1987:1-9.
9. SAS. SAS system for linear models. 3rd ed. Cary (NC): SAS Institute Inc., 1992.
10. Majid AM, Cartwright TC, Yazman JA, Fitzhugh Jr. HA. Performance of five breeds of dairy goats in southern United States. II Lactation yield and curves. *Wld Rev Anim Prod* 1994;29:19-28.
11. Mourad M. Effects of month of kidding, parity and litter size on milk yield of Alpine goats in Egypt. *Small Rumin Res* 1992;8:41-46.
12. García BO, García BE, Bravo J, Bradford E. Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos criollos e importados. VII. Producción de leche y evaluación de grupos raciales. *Rev Fac Agron (LUZ)* 1996;13:611-625.
13. Kennedy BW, Finley CM, Pollak EJ, Bradford GE. Joint effects of parity, age, and season of kidding on milk and fat yields in dairy goats. *J Dairy Sci* 1981;64:1707-1712.
14. Montaldo H, Tapia G, Juárez A. Algunos factores genéticos y ambientales que influyen sobre la producción de leche y el intervalo entre partos en cabras. *Téc Pecu Méx* 1981;41:32-44.
15. Zigoyiannis D. A study of genetic and phenotypic parameters for milk yield and milk characteristics in indigenous and crossbred goats in Greece. *Wld Rev Anim Prod* 1994;29:29-37.